

Les e-fuels, des carburants dans le vent

DS dailyscience.be/14/09/2020/les-e-fuels-des-carburants-dans-le-vent/

14 septembre 2020 14 septembre 2020



Durée de lecture : 5 min

Dans la contrée sauvage et désolée du sud-est du Groenland, un « hub » énergétique pourrait voir le jour. Et alimenter la Belgique en hydrocarbures synthétiques. Quelque 100.000 éoliennes. Sur une superficie égale à trois fois celle de la Belgique. Un réseau industriel pour transformer l'énergie éolienne et le CO₂ atmosphérique en méthane liquéfié, transporté en bateau jusqu'à Zeebruges. Voilà le projet titanesque défendu par Damien Ernst, professeur en modélisation, optimisation et contrôle de systèmes complexes à l'ULiège.

En Belgique, chaque année, 80 TéraWattheures d'électricité sont consommés. Quant à la facture énergétique globale (comprenant gaz, pétrole et autres énergies fossiles), elle se chiffre à 420 TéraWattheures. « L'électricité, ce n'est donc que 1/5 du problème. Résoudre les 4/5 restants, celui des combustibles fossiles, c'est le vrai challenge énergétique belge », assène, en préambule, Pr Ernst.

Remplacer les combustibles fossiles par des carburants synthétiques

Si certains voient l'électrification massive de la société comme une solution, Damien Ernst ne la partage pas : les changements seraient trop profonds, notamment au sein des procédés industriels et de l'aéronautique, et demanderaient trop de temps.

« A mon sens, pour accélérer la transition énergétique, il faut fabriquer des hydrocarbures au départ d'énergies renouvelables et de CO₂. On parle de e-fuels. Ainsi, il ne faut rien changer à l'infrastructure pour transporter les combustibles, pour les transformer et de les consommer. Cela permettra de gagner du temps et de décarboner plus rapidement le secteur de l'énergie. »

« Techniquement, c'est assez simple. La matière première carbonée serait du CO₂ atmosphérique capturé. L'électrolyse de l'eau réalisée avec l'énergie éolienne résulterait en H₂. On utiliserait alors la réaction de Sabatier : $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Cette réaction requiert de se dérouler sous haute pression, avec des températures de l'ordre de 300 à 400°C. »

Pour produire des kérosènes et autres chaînes d'hydrocarbures, on partirait sur la réaction Fischer-Tropsch. Il s'agit de la catalyse de monoxyde de carbone (CO) et de dihydrogène (H₂), donnant des hydrocarbures et de l'eau. Ce procédé a été largement utilisé durant la Seconde Guerre mondiale par l'Allemagne nazie pour produire du carburant liquide. Jusqu'à 124.000 barils quotidiennement au début 1944, soit plus de 50 % de ses besoins en combustibles. La matière première carbonée était alors du charbon. Elle serait du CO₂ atmosphérique dans le projet du Pr Ernst.



Pr Damien Ernst © Laetitia Theunis

Un hub énergétique dans le sud-est du Groenland ?

Le projet Katabata, qu'il codirige avec le climatologue Pr Xavier Fettweis, directeur adjoint de l'unité de recherche SPHERES, vise à étudier la potentialité des vents synoptiques et catabatiques soufflant dans le sud-est du Groenland.

Cette région déserte et sauvage, Damien Ernst voudrait la transformer en un hub énergétique complet, couvert d'éoliennes de grande taille.

« On y construirait les électrolyseurs, les dispositifs de captage de CO₂ atmosphérique, ainsi que les dispositifs de méthanisation combinant H₂ et CO₂ pour donner du CH₄. Sur place également, des usines liquéfieront ce gaz afin qu'il puisse être transporté par bateaux méthaniers, qui exigeront la construction d'un port, sur les 4000 km séparant le sud-est du Groenland de la Belgique. Une fois arrivé à Zeebruges, il devra être déliquéfié pour être utilisé », explique-t-il.

« On doit aussi prévoir des batteries pour absorber les fluctuations rapides dans l'éolien, car les électrolyseurs seront moins flexibles en termes de régime de fonctionnement. Aussi, il faudra modéliser un petit réseau électrique local », continue-t-il.

Un projet de grande ampleur et des risques à la hauteur

Le projet est titanesque, et n'est pas sans risque majeur.

A l'instar de ce qu'il s'est passé à Dubaï, cela impliquerait des déplacements de populations dans un milieu inhospitalier.

Les parcs éoliens feraient des dizaines de kilomètres de long. Une telle concentration de quelque 100.000 éoliennes pourrait avoir un impact sur la circulation atmosphérique locale, et peut-être globale. Le risque de modification des schémas climatiques doit encore être investigué. De même que l'influence du changement climatique sur l'intensité et la vitesse des vents catabatiques, ces vents aujourd'hui forts et constants dont le Pr Ernst espère pouvoir tirer l'énergie. La fonte de la calotte glaciaire va peut-être les affecter négativement.

Un projet d'élevage de poissons pour récupérer l'énergie perdue

En Belgique, 200 TéraWattheures de méthane sont consommés chaque année. L'idée développée par le Pr Ernst est donc de remplacer ce gaz fossile par du gaz synthétique d'origine éolienne.

« Selon nos modèles, pour un Mégawattheure au Groenland, en fin de chaîne, à Zeebruges, on en récupère 0,45 Mégawattheure. » Soit quasi 50 % de perte énergétique tout au long des étapes de transformation chimique et de transport.

Afin de récupérer cette énergie, et de perfectionner son idée de hub énergétique, Damien Ernst planche sur un projet de production de protéines à destination de l'alimentation humaine, avec Pre Aurore Richel, directrice du laboratoire de biomasse et de technologies vertes de l'ULiège-Gembloux Agro-Bio Tech.

« Il s'agit d'ajouter des échangeurs de chaleur au hub afin de collecter la chaleur qui, sinon, serait perdue. Elle servirait à faire croître des algues qui alimenteraient des filières de production de poissons en bassins en pleine mer. Cela permettrait, à la fois d'apporter des protéines à une population humaine dont la démographie croît, et d'améliorer le « business case » du hub», explique-t-il.

« Ce modèle économique pourrait être reproduit à différents endroits de la Terre. J'espère que le premier hub, celui du sud-est du Groenland, sera installé d'ici 2030», conclut-il. Il chiffre le prix d'entrée à 10 milliards d'euros.